

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-19047

(43) 公開日 平成10年(1998) 1 月20日

(51) IntCl.<sup>6</sup>

F 1 6 C 33/66

識別記号

序内整理番号

F I

F 1 6 C 33/66

技術表示箇所

Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平8-170139

(71) 出願人 000001247

光洋精工株式会社

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(22) 出願日

平成8年(1996) 6月28日

(72) 発明者 小宮 広志

大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号 光洋精工株式会社内

(72) 発明者 中田 竜二

大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号 光洋精工株式会社内

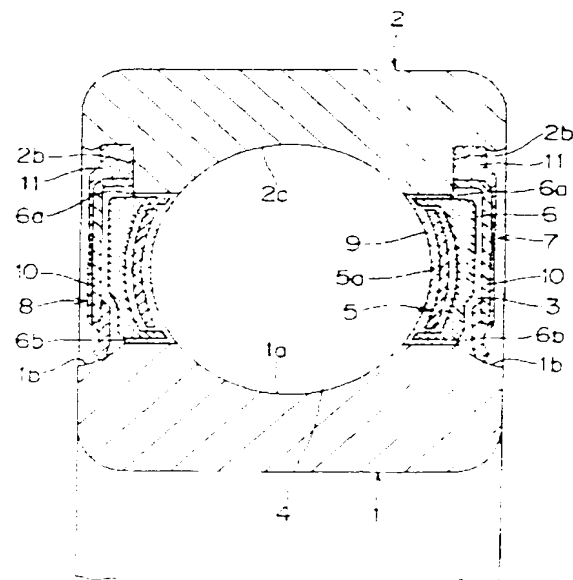
(74) 代理人 弁理士 亀井 弘勝 (外1名)

(54) 【発明の名称】 転がり軸受

(57) 【要約】

【課題】 食品機械用の転がり軸受において、潤滑剤による汚染のおそれがないこと。

【解決手段】 熱可塑性樹脂と潤滑油成分との混合物からなる固形の潤滑性組成物を、内輪1と外輪2とで区画される環状の領域3に充填した。上記の固形の潤滑性組成物は、流動状態で領域3に充填され、加熱した後冷却して固形化される。樹脂としては種高分子量のポリオレフィンを使用できる。潤滑油成分としては、天然油脂類、各種油脂類、合成油類を使用できる。使用時に潤滑油成分は徐々に溶出する結果として油性性を発揮でき、潤滑油成分が飛散するおそれがない。また、潤滑油成分が溶出しても、可塑性は不変である。



- |           |            |
|-----------|------------|
| 1...内輪    | 5a...溶けた   |
| 2...外輪    | 6...潤滑性組成物 |
| 3...潤滑剤領域 | 7...内輪部材   |
| 4...軸     | 8...外輪部材   |
| 5...潤滑剤   | 9...潤滑成分の膜 |
|           | 10...シール   |
|           | 11...シール部材 |

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 互いの間に環状の領域を区画する一対の軌道輪と、

上記領域に配置され、各軌道輪に対して転動する複数の転動体と、

上記領域に配置され、各転動体を保持するためのポケットを有する保持器と

上記領域に充填された固形の潤滑性組成物とを備え、

この潤滑性組成物は、熱可塑性樹脂と食用油あるいは食品添加物用流動パラフィンまたはそれらの混合物からなる潤滑油成分を含む混合物が軸受内部で加熱・固形化されたものからなることを特徴とする転がり軸受。

【請求項2】 上記潤滑性組成物の総量に占める熱可塑性樹脂の割合が10～50重量%であり、潤滑油成分の割合が50～90重量%であることを特徴とする請求項1記載の転がり軸受。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、食品機械に用いられる転がり軸受に関し、さらに詳しくは、一対の軌道輪と転動体と保持器とを含み、且つ両軌道輪間に区画される領域に、樹脂と潤滑成分との混合物からなる固形の潤滑性組成物が充填された転がり軸受に関する。

【0002】

【従来の技術と発明が解決しようとする課題】 一般に、転がり軸受の潤滑には、潤滑油やグリース等の潤滑成分が用いられる。これらの潤滑成分は流動性を有するので、転がり軸受の回転時に飛散する。その結果、潤滑成分を頻繁に補給しなければならないという問題がある。また、潤滑油やグリース等の潤滑成分は、転がり軸受の外周からの水や塵埃等の侵入に対しては全く無力である。したがって、特に、上記水や塵埃等の侵入しやすい環境下で使用される転がり軸受の場合には、複雑な構造のシーリング部材を、必要、設けなければならない。

【0003】 そこで、これらの問題を解決するため、ポリエチレン等と熱可塑性樹脂と上記潤滑成分との混合物を固形化させた状態で形成した潤滑性組成物を提供されている。

たとえば特開昭54-22415公報（特公昭54-23223号抄公報）および特公昭55-67555号抄公報等参照。上記固形化された潤滑性組成物は、転がり軸受の内部の領域に、上記混合物を流動させて充填した後、この混合物を上記樹脂と融合し、共に加熱して固めて充填することにより、得られるとしている。

【0004】 上記固形化された潤滑性組成物は、軸受の軸受が使用時に適した状態には、潤滑油成分が徐々に放出される結果として潤滑性を発揮する。一方、転がり軸受の回転時に潤滑油成分が飛散するおそれがない。長期間に亘って潤滑油成分を補給する必要がない。したがって、本発明の技術は、本発明の転がり軸受では、潤滑油成分の飛散が少なくなる。また、軸受の軸受が

2

潤滑したグリース等が設備や食品を汚染するおそれがない。

【0005】 そこで、本発明の目的は、潤滑剤による汚染のおそれのない転がり軸受を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明の転がり軸受は、互いの間に環状の領域を区画する一対の軌道輪と、上記領域に配置され、各軌道輪に対して転動する複数の転動体と、上記領域に配置され、各転動体を保持するためのポケットを有する保持器と、上記領域に充填された固形の潤滑性組成物とを備え、この潤滑性組成物は、熱可塑性樹脂と食用油あるいは食品添加物用流動パラフィンまたはそれらの混合物からなる潤滑油成分を含む混合物が軸受内部で加熱・固形化されたものからなることを特徴とする。

【0007】 本発明では、使用時に潤滑油成分が徐々に放出される結果として潤滑性を発揮する。したがって、転がり軸受の回転時に潤滑油成分が飛散するおそれがなく、長期間に亘って潤滑油成分を補給する必要がない。また、万一、潤滑油成分が転がり軸受が流出し、設備や食品を汚したとしても、潤滑油成分が食用油若しくは食品添加物用流動パラフィンまたはこれらの混合物からなるので、害がない。

【0008】 上記の樹脂としては、例えば、超高分子量ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメチルペンテンを用いることができる。上記の潤滑油成分としては、以下のものに限定されないが、食用植物油の他、食品添加物用流動パラフィンを用いることが可能である。上記食用植物油としては、40℃における動粘度が10～100mm<sup>2</sup>/sである、例えば、とうもろこし油、綿実油、サリブ油、落花生油、なたね油、サフラワー油、ごま油、大豆油、ひまわり油等がある。

【0009】 上記の流動パラフィンは、歯科ハンドピース用の軸受に用いられる、食品や化粧品基材等に多用されているものである。例えば、商品名サンジササイズ、昭和化学工業油社製、や商品名ハイホワイト、日本石油社製、がある。上記潤滑性組成物の総量に占める熱可塑性樹脂の割合が10～50重量%である。潤滑油成分の割合が50～90重量%であれば、好ましい。これは、樹脂の配合割合が10重量%未満では、樹脂が融点以上で加熱し、溶けて、潤滑性組成物が固形化しないおそれがある。また、樹脂の配合割合が90重量%を超えた場合には、固形化前の流動性が低すぎて、軸受内部の空間を潤滑して充填することが困難になるおそれがある。一方、潤滑油成分の配合割合は残りの割合となるので、50～90重量%が好ましい。

【0010】 なお、必要に応じて食品添加物、例えば、酸化防止剤、酸化防止剤、増粘剤を加えても良い。この場合、潤滑油成分と酸化防止剤を固める必要がある。

【0011】

【発明の実施形態】本発明の実施形態を添付の図に基づいて説明する。図1を参照して、本転がり軸受は、①互いの間に環状の領域3を区画する一対の軌道輪としての環状の内輪1および外輪2と、②領域3に配置され、内輪1および外輪2に対して転動する複数の転動体としてのボール4と、③領域3に配置され、各ボール4を保持するため、シャフト5aを有する保持器5と、④熱可塑性樹脂と潤滑油成分との混合物からなり、領域3に充填された連続状の固形の潤滑性組成物6と、⑤潤滑性組成物6を挟んだ両側に配置され、外輪2に固定されて内輪1と摺接する一対のシール部材7、8を備えている。

【0012】固形化された潤滑性組成物6は、内輪1、2間に一対のシール部材7、8で区画された領域3内に略一杯となるように充填されている。各シール部材7、8と潤滑性組成物との間に隙間が形成されているのは、固形化の際に、潤滑性組成物6が収縮したからである。シール部材を取り外した状態での転がり軸受の正面図である図2を参照して、固形化した潤滑性組成物6は全体が連続して形成されている。

【0013】上記内輪1、外輪2、ボール4および保持器5は、それぞれ潤滑性組成物と接する表面に、潤滑成分の膜9を形成しており、また、上記シャフト5aとボール4との間には、固形の潤滑性組成物の存在を回避した状態で、潤滑成分の膜9が形成されている。なお、内輪1および外輪2に形成される潤滑成分の膜9は、少なくとも軌道面1a、2aに形成されていなければならない。

【0014】各シール部材7、8は、環状の芯金10と、この芯金10に焼き付けられた環状のゴム体11とを有している。各シール部材7、8は、その外周部が外輪2の両端面にそれぞれ形成した溝部からなるシール部2bに嵌められて固定されており、その内周部が内輪1の両端面に形成した溝部間のシール部1bに弾力的に接触している。

【0015】次いで、本実施形態の転がり軸受を製造する工程について説明する。まず、内輪1、外輪2、ボール4および保持器5を組み立ててシャフト5とする。次いで、このシャフト5を、図3(a)に示すように、潤滑成分を固めた槽11に所定時間浸した後、引き上げる。このとき、内輪1、外輪2、ボール4および保持器5の表面は、潤滑成分の膜が形成され、また保持器5とボール4との間には、潤滑成分の膜が形成される。

【0016】なお、潤滑成分の膜を形成は、上記のように槽11に浸すだけでなく、噴霧装置を用いて潤滑成分を所要の箇所に塗布しても良い。ただし、図1のように示すように、一対のシール部材7を装着して形成された転がり軸受の両端面は、開口部を有する。この開口部は、他方のシール部材8を装着して、領域3を密封する。

【0017】次いで、混合物を樹脂の融点以上に加熱した後、冷却すると、流動状の潤滑性組成物が固形化する。なお、本実施形態では、転がり軸受に含まれているシール部材7、8を用いたが、内輪1と外輪2の間に存在して、領域3を密封することのできる一対の環状のシール治具（シール部材と同様の形状のものであっても良いし、他の形状のものであっても良い）を用いて、領域3内に流動状の潤滑性組成物を充填し、加熱、冷却して固形化することができる。

【0018】本実施形態において、転がり軸受の内部の領域3に充填される潤滑性組成物6としては、熱可塑性樹脂と潤滑油成分との混合物からなり、流動状で供給され、充填後、樹脂の融点以上に加熱し、ついで冷却すると固形化するものである。上記熱可塑性樹脂としては、以下のものに限定されないが、たとえば超高分子量ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメチルペンテン等があげられ、中でも超高分子量ポリエチレンが、機械的性質等にすぐれるため、好適に使用される。かかる超高分子量ポリエチレンとしては、平均分子量が100万～600万程度、特に200万以上であって、かつ融点が100～140℃程度のもものが好適に使用される。

【0019】樹脂は、粉粒体として供給されることが好ましい。樹脂の粉粒体の粒径はとくに限定されないが、通常は平均粒径で5～100μm程度が好ましく、10～30μm程度がより好ましい。樹脂とともに潤滑性組成物6を構成する潤滑油成分としては、食用植物油や他、食品添加物用流動パラフィンを用いることが可能である。

【0020】上記食用植物油としては、例えば、とうもろこし油、綿実油、オリーブ油、落花生油、なたね油、サフラワー油、ごま油、大豆油、ひまわり油等がある。上記流動パラフィンは、歯科ハンドピース用の軸受に用いられ、食品や化粧品、基材等に多用されているものであり、例えば、商品名オランダサイヤ（昭和シェル石油社製）や商品名ハイカワイト（日本石油社製）がある。

【0021】上記の潤滑油成分としては、上記のもの以外も使用可能であるが、とくに潤滑性組成物を固形化する際の加熱によって樹脂を安定して、機械的性質を低下させられることがない、安定な潤滑成分が好適に使用される。潤滑性組成物を構成する熱可塑性樹脂と潤滑油成分との配合量は、本発明ではとくに限定されないが、潤滑性組成物の重量に対する樹脂の割合が10～50重量％となるように、両者を配合することが好ましい。また、潤滑油成分の割合は、5～40重量％とすることが好ましい。

【0022】樹脂の割合が10重量％未満では、樹脂が転がり軸受に固結し、冷却して、潤滑性組成物が固形化しないおそれがある。また樹脂の割合が50重量％を超えて配合すると、成形時の流動性が低下して、軸受の内

5

に空間を隅々まで充填するものが困難になるおそれがある。なお上記実施形態の場合、潤滑性組成物への潤滑性を考慮すると、上記範囲内で多くは20～40重量%程度が好ましい。

【0023】転がり軸受の内部領域3に充填した潤滑性組成物を固形化するための処理のうち加熱の条件は従来と同じでよい。つまり樹脂が融点以上の温度で、樹脂同士が十分に融着する時間、加熱すればよい。たとえば融点136℃の超高分子量ポリエチレンを20～40重量%の場合で含有する潤滑性組成物の場合は、当該潤滑性組成物を軸受内空間に充填した転がり軸受を、160～170℃程度の温度で5分～数10分間程度、好ましくは5分～15分間程度加熱することにより、固形化することができる。

【0024】上記潤滑性組成物の充填に先立って転がり軸受に供給され、上記膜9を形成するための潤滑成分としては、潤滑性組成物で使ったのと同じものを使用しても良いし、また、上記潤滑性組成物の潤滑成分に用いるのに好ましいものとして例示したものの中から自由に選択して用いることができる。かかる潤滑成分の特性についてはとくに限定されないが、当該潤滑成分の動粘度は、転がり軸受の上述した各部位に形成される膜の厚み等を左右し、その結果として転がり軸受を構成する各部と、軸受内空間に充填後、固形化された潤滑性組成物との間の摩擦を小さくする作用に影響を及ぼす重要な要因である。本発明においては、動粘度が10～2000mm<sup>2</sup>/sの範囲内にあるのが好ましい。

【0025】潤滑成分の動粘度が上記範囲未満では、転がり軸受の上述した各部位に、十分な厚みをもった潤滑成分の膜を形成することができず、また潤滑成分の動粘度が上記範囲を超えた場合には、潤滑成分自体の粘度が過ぎるため、いずれの場合にも、固形化された潤滑性組成物との間の摩擦を小さくする作用が不十分となって、転がり軸受の回転トルクが大きくなるおそれがある。

【0026】なお、潤滑成分の動粘度は、上記範囲内で多くは100～2000mm<sup>2</sup>/sであるのが好ましい。また、転がり軸受の上述した各部位に潤滑成分の膜を形成せしめ、転がり軸受に潤滑成分を供給する方法は種々考えられるが、上記のように、転がり軸受を潤滑成分中に浸漬する、が最も簡便な方法である。また、注射器等を用いて、潤滑成分を転がり軸受の各部に領域に注入してもよい。

【0027】本実施形態の転がり軸受では、使用時に潤滑成分が膜9には、不流出結果として潤滑性を発揮する。しかして、転がり軸受の回転時に潤滑成分が供給されるおそれなく、長期間にわたる潤滑成分を供給する必要がない。また、膜9、潤滑成分が転がり軸受から流出し、設備の部品を汚すこともない利便性があるため、好ましい。

【0028】また、本実施形態の製造方法は、転がり軸

6

受の軸受の内部領域3に、流動性の潤滑性組成物6を充填する工程に先立って、転がり軸受に潤滑成分を供給して潤滑成分の膜を形成するだけで、前記のように特性が与えられた本実施形態の転がり軸受を製造できるという利点がある。さらに、転がり軸受を構成する各部材1、2、5と、固形の潤滑性組成物6との間の摩擦を、潤滑成分の膜9の存在によって小さくできる。特に、保持器5のボケッとするaとサークル4との間の隙間に、潤滑成分の膜を形成することにより、この隙間に固形の潤滑性組成物が介在することを回避しているため、サークル4の摩擦抵抗を小さくできる。このため、固形の潤滑性組成物6を、外部からの水の塵埃等に対する防壁としての機能を十分に発揮する。転がり軸受の内部の領域に膜9に充填しても、回転トルクを小さくできる。

【0029】なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、例えば図4に示すように、図1の実施形態における潤滑成分の膜9を廃止することもできる。図4において、図1の実施形態と同様の構成には同一の符号を付してある。12は、内輪1に固定されたスプリングである。本実施形態における転がり軸受を製造する際には、潤滑成分の膜を形成するための工程（図3（a）参照）は不要となる。

【0030】また、必要に応じて、食品添加物として認められている酸化防止剤等の添加剤を加えることもできる。また、本発明は、針状ころ軸受や自動調心ころ軸受その他ころ軸受に適用して実施することができる。

【0031】

【実施例】

実施例1

波型保持器を有する軸受鋼製のラジアル玉軸受（JIS呼び番号6306ZZ）を、潤滑成分である食品添加物用流動パラフィン（40℃における動粘度75mm<sup>2</sup>/s）中に浸漬した後、引き上げて、当該玉軸受の各部の表面に油膜を形成した。

【0032】次に、超高分子量ポリエチレン粉末30重量部と、食品添加物用流動パラフィン（40℃における動粘度75mm<sup>2</sup>/s）70重量部とからなる流動性の潤滑性組成物を、上記玉軸受の内輪と外輪とに区画される環状の形成一杯に充填した。次いで、170℃で20分間、加熱した後、冷却して潤滑性組成物を固形化して、実施例1の転がり軸受を製造した。

実施例2

上記実施例1において、食品添加物用流動パラフィン（40℃における動粘度75mm<sup>2</sup>/s）の重量部、すなわち、100に対しては動粘度35mm<sup>2</sup>/s、45重量部、または55重量部とした以外は同じにして転がり軸受を製造した。

【0033】上記実施例1および2の転がり軸受の回転トルクを、下記の方法にて測定したところ、図5に示すように、両軸受は極めて低い回転トルクで回転し、

タはそれぞれ $5.72 \times 10^{-2} \text{ N} \cdot \text{m}$ 、 $5.05 \times 10^{-2} \text{ N} \cdot \text{m}$ であった。図5にみるように、実施例1および実施例2の転がり軸受の回転トルクは、30分間連続回転させてもほぼ一定であった。

#### 回転トルクの測定方法

室温 20℃ 条件下、転がり軸受の内輪を3500 r.p.m. の速度で回転させた際に、外輪が、上述内輪の回転によって受ける力を、ロードセルにて測定した。

#### 【0034】

【発明の効果】以上、詳述したように、本発明では、使用時に潤滑油成分が徐々にこじみ出る結果として潤滑性を発揮する。したがって、転がり軸受の回転時に潤滑油成分が飛散するおそれがなく、長期間に亘って潤滑油成分を補給する必要がない。また、万一、潤滑油成分が転がり軸受が漏出し、設備や食品を汚したとしても其の添加物として認められ可食性であるので、害がない。

【0035】また、潤滑性組成物の総量に占める樹脂の割合としては、10～50重量%であれば、潤滑性組成物の固形化を防ぐ範囲で固形化前の混合物の流動性を確保できる結果、潤滑性組成物を軸受内部の空間に隅々まで充填できる点で好ましく、また、潤滑油成分の配合割合は残りの割合となるので、50～90重量%が好ましい。

【0036】なお、必要に応じて、食品添加物として認

められている酸化防止剤等の添加剤を加えても良い。この場合、潤滑油成分の酸化防止を図る点で好ましい。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る転がり軸受の断面図である。

【図2】シーล部材を取り外した状態の転がり軸受の正面図である。

【図3】「a」、「b」および「c」は転がり軸受の製造方法を工程順に示す略図である。

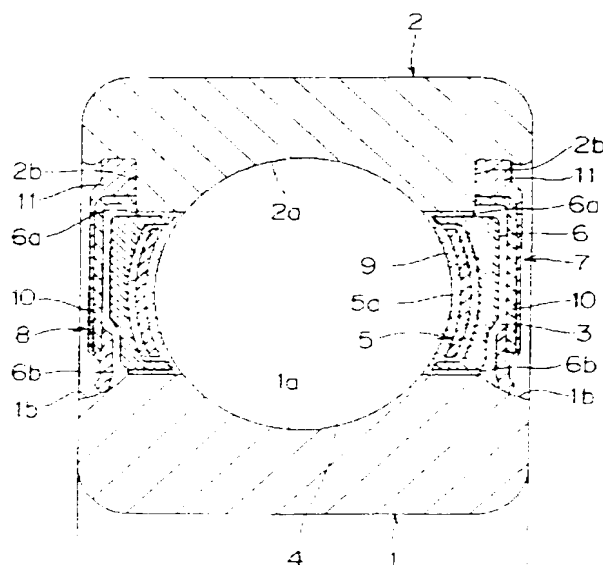
10 【図4】本発明の他の実施形態に係る転がり軸受の断面図である。

【図5】本発明の実施例の転がり軸受における、回転トルクの測定結果を示すグラフである。

#### 【符号の説明】

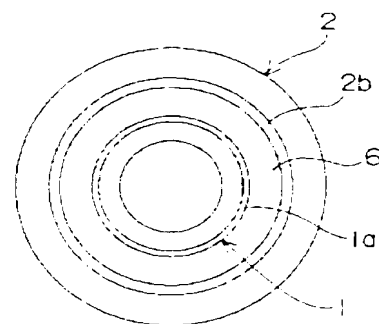
- 1 内輪
- 2 外輪
- 1b、2b シール部
- 3 領域
- 4 ボール（転動体）
- 5 保持器
- 5a ポケット
- 6 潤滑性組成物
- 7、8 シール部材
- 9 潤滑成分の膜

【図1】



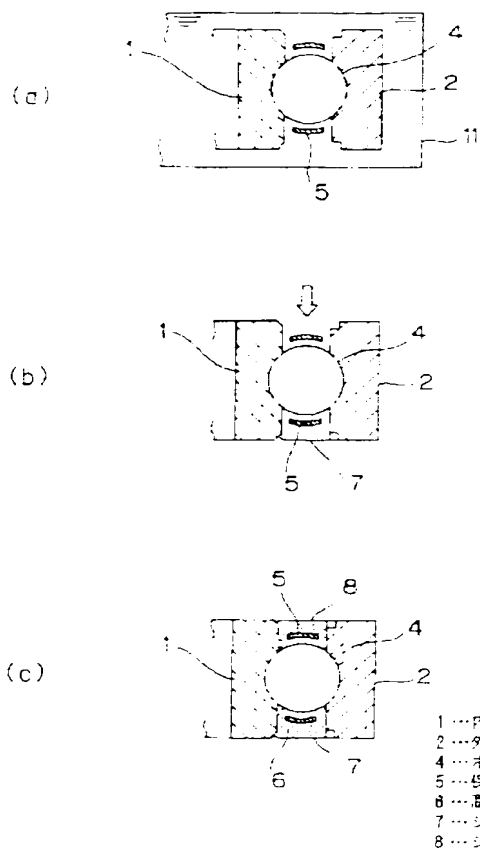
- 1 内輪
- 2 外輪
- 1b シール部
- 2b シール部
- 3 領域
- 4 保持器
- 5a ポケット
- 6 潤滑性組成物
- 7 シール部材
- 8 シール部材
- 9 潤滑成分の膜

【図2】

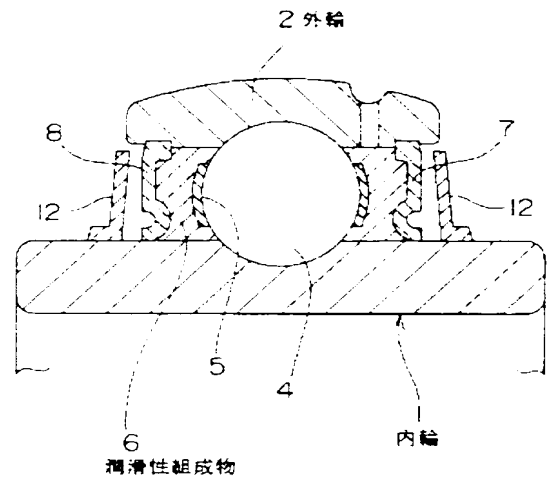


- 1 内輪
- 2 外輪
- 2b シール部
- 6 潤滑性組成物

【図3】



【図4】



【図5】

